b

unit systems.
- British Gravitional. نظام الإنجليزي.
- E E الهندسي الإنجليزي.
- SI نظام دولي بالمقاييس

unit system	Time	Leghth	Mass	Force	Temp.
SI	s	m	Kg	$N=\frac{Kg.m}{s^2}$	K
BG	s	Ft	slug	Ib_f	$°R$
EE	s	Ft	Ib_m	Ib_F	$°R$

$\rightarrow 1\ Ib_F = (1\ slug) * \left(1 \frac{Ft}{s^2}\right)$

$\rightarrow 1\ Ib_f = (1\ Ib_m) * \left(32.2\ \frac{Ft}{s^2}\right)$

$\rightarrow 1\ slug = 32.2\ Ib_m.$

$K° = 1.8\ R°$

$1N = Ib_f$

$\rightarrow N = \frac{Kg.m}{s^2}$

$Ib_F = slug.\ \frac{Ft}{s^2}$

$Ib_F = \frac{14.3\ Kg \cdot 0.3\ m}{s^2}$ $\frac{Kg.m}{s^2}$

• الجول: • الشغل اللازم لتحريك كتلة مقدارها 1 كيلو جرام مسافة 1 متر في اتجاه القوة.

$\boxed{J = N\cdot m}$

example (2.1)

① Acceleration. $= \dfrac{\text{length}}{(\text{time})^2} = \dfrac{L}{T^2} = LT^{-2}$

② stress. $= \dfrac{\text{Force}}{\text{Area}}$

$\xrightarrow{FLT} = \dfrac{F}{L^2} = FL^{-2}$.

$\xrightarrow{MLT} \dfrac{\text{Mass} \cdot \text{acceleration}}{\text{Area}} = \dfrac{MLT^{-2}}{L^{2}}$

$= ML^{-1}T^{-2}$.

③ Moment. $=$ Force $\cdot$ distance $=$

$\xrightarrow{FLT} = FL$.

$\xrightarrow{MLT} (MLT^{-2}) \cdot L = ML^{2}T^{-2}$

$\vec{r} \times \vec{F} =$ العزم (كمية متجهة)

$\vec{r} \cdot \vec{F} =$ الشغل (كمية قياسية)

ملاحظة H.W

$$P = P_o + \tfrac{1}{2}\rho V^2 + \rho g z.$$

[illegible]

① $\longrightarrow \tfrac{1}{2}\rho V^2 = \left[(ML^{-3})(LT^{-1})^2\right] = ML^{-3+2}T^{-2} = ML^{-1}T^{-2}$.

② $\rho g z = \left[(ML^{-3})(LT^{-2})(L)\right] = ML^{-3+1+1}T^{-2} = ML^{-1}T^{-2}$.

③ $P = \dfrac{F}{A} = \left[(MLT^{-2})(L^{-2})\right] = ML^{-1}T^{-2}$

[illegible]

Property

Intensive

Indep. volume
shape
mass

Extensive

Extend volume
mass
shape

specific

$$\text{specific} = \frac{\text{Extensive}}{m \text{ or } V}$$

T	T
m	m/2
P	P
ρ	ρ
V	V/2
E	E/2

* Density (Mass Density)

$$\rho \, (\text{Rho}) = \frac{m}{V} \quad kg/m^3 \longrightarrow slug/ft^3$$

(ML^{-3})

* specific Volume.

$$v = \frac{V}{m} \quad (m^3/kg)$$

$$v = \frac{1}{\rho} \quad (L^3 M^{-1})$$

specific weight (γ)

$$\gamma = \frac{W}{\forall} = \frac{mg}{\forall} = \rho . g$$

$$(ML^{-3}) . (LT^{-2}) = ML^{-2}T^{-3}$$

---

* Relative Density (specific gravity)

$$SG = \frac{\rho_{sub}}{\rho} = \frac{\gamma_{sub}}{\gamma}$$

ρ → ρ_{water} 1000 , ρ_{air} 1.4

γ → water , air

Ex: (2-4) Page 78

$\gamma = 16 \; N/m^3$, $\rho = ??$, $\forall = ??$

$\gamma_{air} = 12 \frac{N}{m^3}$, $G = ??$

F_t [illegible]

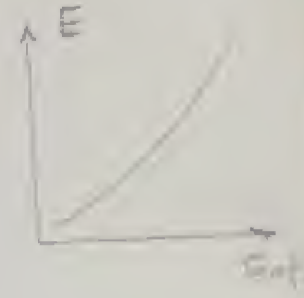
$g = 32.2$

$$SG = \frac{\gamma_{sub}}{\gamma_{w}} = \frac{16}{[illegible]} = [illegible]$$

$= \rho_{sub} = [illegible] = [illegible]$

$\forall = \frac{1}{\rho_{sub}} = [illegible]$

Effect of temp. on density.



1 liquids.

$T\uparrow \quad V\uparrow \quad \rho\downarrow$

2 Gases.

$P = \rho R T \longrightarrow T = \dfrac{P}{R\rho}$

$T\uparrow \quad \rho\downarrow$

أي كلما زادت درجة الحرارة تقل الكثافة.

$\rho\downarrow \quad T\uparrow$

$\rho\uparrow \quad T\downarrow$

- أعلى كثافة للمياه عند درجة حرارة $4^\circ C$
- ولكن عند تقل درجة حرارة المياه عن $4^\circ C$ حجمها يزداد وتقل كثافتها على العكس من المواد الأخرى.

في درجة حرارة $4^\circ C$ - تنشط ذرة الهيدروجين وتتمدد وترتبط أكثر مع ذرات الأكسجين فيزداد حجم الماء.